



Docket No. 1232-5179

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Naoya KANEDA, et al.

Group Art Unit: TBA

Serial No.: 10/691,156

Examiner: TBA

Filed: October 21, 2003

For: OPTICAL APPARATUS AND LENS APPARATUS

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. §1.8(a))

Mail Stop Claim to Convention Priority
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

I hereby certify that the attached:

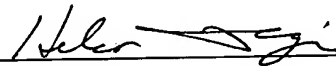
1. Claim to Convention Priority;
2. Certified copies of Priority documents (3 docs.); and
3. Return Receipt Postcard

along with any paper(s) referred to as being attached or enclosed and this Certificate of Mailing are being deposited with the United States Postal Service on date shown below with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: December 12, 2003

By:


Helen Tiger

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile



Docket No.: 1232-5179

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Naoya KANEDA, et al.

Group Art Unit: TBA

Serial No.: 10/691,156

Examiner: TBA

Filed: October 21, 2003

For: OPTICAL APPARATUS AND LENS APPARATUS

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

Mail Stop Claim to Convention Priority
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

Application(s) filed in: Japan
In the name of: Canon Kabushiki Kaisha
Serial No(s): 2002-306606; Filing Date(s): October 22, 2002
Serial No.(s): 2003-025176; Filing Date(s): January 31, 2003
Serial No.(s): 2003-025085 ; Filing Date(s): January 31, 2003

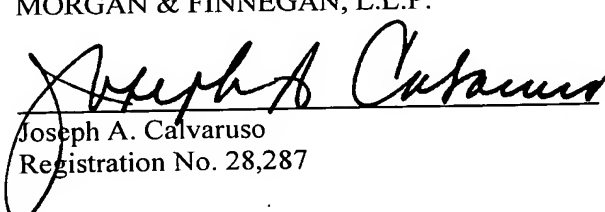
☒ Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit(s) duly certified copies of said foreign applications.

☐ A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. _____, filed _____.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: December 11, 2003

By:


Joseph A. Calvaruso
Registration No. 28,287

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 3 1 日
Date of Application:

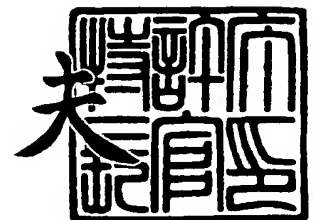
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 2 5 0 8 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 2 5 0 8 5]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 251785

【提出日】 平成15年 1月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 7/00

【発明の名称】 光学機器

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 中村 英和

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067541

【弁理士】

【氏名又は名称】 岸田 正行

【選任した代理人】

【識別番号】 100104628

【弁理士】

【氏名又は名称】 水本 敦也

【選任した代理人】

【識別番号】 100108361

【弁理士】

【氏名又は名称】 小花 弘路

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 044716

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光軸方向に移動可能な可動レンズと、
前記可動レンズを駆動するレンズ駆動手段と、
前記可動レンズの駆動を指示するために所定の可動範囲で操作される操作部材と、
前記操作部材を駆動する操作部材駆動手段と、
前記操作部材の位置を検出するための信号を出力する操作部材位置検出手段と、
前記可動レンズを移動させるための信号を出力する信号出力手段と、
前記操作部材の位置と前記可動レンズの位置との対応関係を示す情報を記憶した記憶手段と、
前記操作部材位置検出手段からの信号により検出した前記操作部材の位置情報と前記記憶手段に記憶された対応関係情報とに基づいて前記レンズ駆動手段を駆動し、前記信号出力手段からの信号に基づいて前記操作部材駆動手段を駆動する制御手段と、
前記操作部材が、前記操作部材の可動範囲内における光学端対応位置に位置することを検出するための信号を出力する端位置検出手段とを有し、
前記制御手段は、前記端位置検出手段からの信号による検出結果と前記操作部材位置検出手段からの信号により検出された前記操作部材の位置情報とに基づいて、前記対応関係情報を補正することを特徴とする光学機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レンズを一体に有するデジタルカメラやビデオカメラなどの光学機器およびこれらのカメラに対して着脱可能な交換型のレンズ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

変倍レンズと、変倍レンズより像面側に配置され変倍レンズの移動に伴う像面変動の補正（コンペンセータの機能）およびフォーカスを行うフォーカスレンズを有するいわゆるリアフォーカス（インナーフォーカス）ズームレンズは、デジタルカメラやビデオカメラなどの撮像装置に一体に設けられたり、交換レンズとして用いられったりする。

【0003】

例えば、交換型の上述したリアフォーカスズームレンズを用いたレンズ装置では、カメラ側からのフォーカス駆動信号に基づいてフォーカスレンズを駆動してフォーカス調節を行う。また、カメラ側に設けられたズームスイッチの操作により生じるズーム駆動信号に基づいて変倍レンズを駆動するとともに、変倍に伴う像面変動を補正するようにフォーカスレンズを駆動してズームが行われる。

【0004】

ここで、撮影操作性を向上させるために、フォーカス調節やズーム操作を操作者が手動操作にて行う構成の撮像装置やレンズ装置が提案されている。

【0005】

上述したリアフォーカスズームタイプの光学系を用い、マニュアルフォーカス調節を可能とした構成の撮像装置として、マニュアルフォーカスリングの回転操作に応じてフォーカスレンズ駆動用のモータを駆動してフォーカスレンズを移動させ、また、オートフォーカス動作におけるフォーカスレンズの移動時に、マニュアルフォーカスリングをモータにより回転させるものが提案されている（特許文献1参照）。

【0006】

この特許文献1では、マニュアルフォーカスリングの外周に距離表示の印刷を施し、固定部に指標を設けて、被写体までの距離表示を行うことも提案されている。

【0007】

また、上述したリアフォーカスズームタイプの光学系を用い、マニュアルズーム操作を可能とした構成の撮像装置として、マニュアルズームレバーを回転操作

することにより、その回転操作に応じてズームレンズを移動させ、またカメラ側のズームキーの押圧操作によるズームレンズの移動時に、マニュアルズームレバーをモータにより回転させるものが提案されている（特許文献2 参照）。

【0008】

この特許文献2 では、マニュアルズームレバー近傍の固定部に焦点距離などの目盛を設けて、焦点距離の表示を行うことも提案されている。

【0009】

【特許文献1】

特開平6-186467号公報（0006、0007、図1等）

【特許文献2】

特開平10-191141号公報（0027、図1等）

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特許文献1 にて提案されている撮像装置では、オートフォーカス動作の際に、フォーカスレンズの移動位置とマニュアルフォーカスリングのモータ駆動による移動（回転）位置の対応関係が一致しない（維持されない）という問題がある。

【0011】

また、上記特許文献2 にて提案されている撮像装置でも、ズームキーの押圧操作によりズームレンズを移動させた際に、ズームレンズの移動位置とマニュアルズームレバーのモータ駆動による移動（回転）位置との対応関係が一致しない（維持されない）という問題がある。

【0012】

この対策として、マニュアルリングの位置を検出する位置検出器を設け、撮影開始前等の初期設定時にマニュアルリングの移動（回転）範囲の各位置を示す情報を予めマイクロコンピュータに記憶させておき、それらの位置情報に対応するようにレンズの位置制御を行う方法も考えられる。

【0013】

しかしながら、ポテンショメータ等をマニュアルリングの位置を検出する位置

検出器として用いた場合、温度ドリフト現象により位置検出器からの出力電圧が変動するため、初期設定時に記憶されたマニュアルリングの位置と実際のマニュアルリングの位置とにずれが生じる可能性がある。この場合、マニュアルリングにて表示される焦点距離や合焦距離と、実際の光学系の焦点距離や合焦距離とにずれが生じることになる。

【0014】

本発明では、温度変化にかかわらず、操作部材の位置と可動レンズの位置との対応関係を維持することができるようにした光学機器およびレンズ装置を提供することを目的としている。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明の光学機器は、光軸方向に移動可能な可動レンズと、可動レンズを駆動するレンズ駆動手段と、可動レンズの駆動を指示するために所定の可動範囲で操作される操作部材と、操作部材を駆動する操作部材駆動手段と、操作部材の位置を検出するための信号を出力する操作部材位置検出手段と、可動レンズを移動させるための信号を出力する信号出力手段と、操作部材の位置と可動レンズの位置との対応関係を示す情報を記憶した記憶手段と、操作部材位置検出手段からの信号により検出した操作部材の位置情報と記憶手段に記憶された対応関係情報とに基づいてレンズ駆動手段を駆動し、信号出力手段からの信号に基づいて操作部材駆動手段を駆動する制御手段と、操作部材が、該操作部材の可動範囲内における光学端対応位置に位置することを検出するための信号を出力する端位置検出手段とを有する。そして、制御手段は、端位置検出手段からの信号による検出結果と操作部材位置検出手段からの信号により検出した操作部材の位置情報とに基づいて、上記対応関係情報を補正する。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の光学機器およびレンズ装置の実施形態を図面を用いて説明する。

【0017】

(実施形態 1)

図 1 には、本発明の光学機器の実施形態 1 である撮像装置を説明するためのブロック図を示す。本実施形態は、リアフォーカスズームレンズ光学系を備えたデジタルスチルカメラやビデオカメラ等の撮像装置のズーム機構に本発明を適用した例である。なお、本実施形態の撮像装置は、カメラ本体部にレンズ部が一体的に設けられたものである。

【0018】

図 2 (A) は、上記レンズ部の正面図であり、図 2 (B) は該正面図の一部を拡大して示したものである。

【0019】

ここで、図 1 に示すように、本実施形態のリアフォーカスズームレンズ光学系は、変倍を行うバリエータレンズユニット 6 と、バリエータレンズユニット 6 よりも像面側に配置され、バリエータレンズユニット 6 の変倍動作に伴う像面変動を補正（コンペンセータ作用）するように光軸方向に移動する一方、フォーカス調節のために光軸方向に移動するフォーカスレンズユニット 7 とを有する。

【0020】

さらに、上記リアフォーカスズームレンズ光学系は、例えば、物体側から順に、固定の正の第 1 レンズユニット、変倍動作で移動する負の第 2 レンズユニット（バリエータレンズユニット 6）、固定の正の第 3 レンズユニット、コンペンセータ作用およびフォーカスのために移動する正の第 4 レンズユニット（フォーカスレンズユニット 7）が配置された、4 群リアフォーカスズームタイプの光学系である。但し、図 1 では、バリエータレンズユニット 6 およびフォーカスレンズユニット 7 を図示し、その他のレンズユニットは図示を省略している。

【0021】

図 1 および図 2 (A), (B) において、1 は操作者により手動で操作される操作部材であるズームリングであり、本実施形態では、撮像装置のレンズ部上に回転可能に設けられている。

【0022】

2 はズームリング 1 の回転可能角度（可動範囲）を示す矢印であり、ズームリ

ング 1 は、焦点距離（ズーム位置）が最も長焦点距離となるテレ端側ではテレ端ストッパー（機械端） 3 と、最も短焦点距離となるワイド端側ではワイド端ストッパー（機械端） 4 との機械的当接により回転範囲が制限される。このズームリング 1 の回転角度は、例えば $90^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 程度の範囲に設定される。

【0023】

また、ズームリング 1 には、印刷または刻印などにより焦点距離目盛 1 a が設けられ、ズームリング 1 を回転自在に支持する固定鏡筒（図示省略）には指標 1 b が設けられている。指標 1 b に一致した焦点距離目盛 1 a の数字から、現在の光学系の焦点距離が読みとれる。

【0024】

5 はズームリング 1 を駆動するズームリング駆動モータ（操作部材駆動手段）であり、ステップモータもしくは DC モータなどが用いられる。

【0025】

8 はズームリング 1 の絶対位置を検出するための信号を出力する回転絶対位置エンコーダ（操作部材位置検出手段）、9 は回転絶対位置エンコーダ 8 の分解能が不十分な場合に必要に応じて設けられ、ズームリング 1 の位置を検出するための信号を出力する微小角変位検出パルスエンコーダである。

【0026】

ここで、回転絶対位置エンコーダ 8 としては、例えば多回転タイプのポテンシオメータをズームリング 1 に設けられたインナーギアからギア列を介して連動駆動させ、ズームリング 1 の位置に対応した（位置を検出するための）信号を出力する構成のものや、リニアタイプのポテンシオメータにズームリング 1 の回転を直進運動に変換して伝達することにより、該ポテンシオメータからズームリング 1 の位置に応じた信号を出力する構成のものを用いることができる。また、予め決められた起算位置にズームリング 1 を配置したのちに、ズームリング 1 の回転に応じてパルス（位置を検出するための信号）を発生する構成のもの、さらにはこのパルスを連続的にカウントすることによりズームリング 1 の位置情報（位置を検出するための信号）を出力する回路を有する構成のものも用いることができる。

【0027】

以下、回転絶対位置エンコーダ 8 を、ポテンショメータを用いたものとして説明する。

【0028】

10 は制御回路である CPU、11 は CPU 10 に設けられた、ズームトラッキングに関するデータを格納する軌跡メモリである。この軌跡メモリ 11 には、バリエータレンズユニット 6 の移動に伴う像面補正を行うためのフォーカスレンズユニット 7 の移動軌跡のデータが格納されている。

【0029】

12 はバリエータレンズユニット 6 を光軸方向に駆動するズームモータ（レンズ駆動手段）であり、ここではステップモータを想定して STM と記してあるが、他の例えばボイスコイルモータなどのリニアアクチュエータでも構わない。

【0030】

13 はバリエータレンズユニット 6 の光軸方向の絶対位置を検出するための信号を出力するズームエンコーダ、14 はフォーカスレンズユニット 7 を駆動するフォーカスモータで、あり、ここではリニアアクチュエータを想定して VCM（ボイスコイルモータ）と記してある、但し、フォーカスモータに代えてステップモータ等を用いても構わない。

【0031】

15 はフォーカスレンズユニット 7 の光軸方向の絶対位置を検出するための信号を出力するフォーカスレンズ位置検出エンコーダである。

【0032】

ここで、ズームエンコーダ 13 およびフォーカスレンズ位置検出エンコーダ 15 としては、レンズユニットの駆動源としてステップモータを用いる場合には、不図示の起算位置スイッチ（リセットスイッチ）の出力変化に基づいて所定の起算位置にレンズユニットを配置した後に、連続してステップモータの駆動パルスのカウントすることによりレンズユニットの位置に対応した情報（位置を検出するための情報）を出力する構成のパルスカウントタイプのエンコーダを用いることができる。

【0033】

また、光軸方向に長い磁気スケールとレンズユニットに固定された磁気センサとによりエンコーダを構成し、レンズユニットの移動による磁気変化に応じて信号（位置を検出するための情報）を出力するものを用いることもできる。

【0034】

以下、これらエンコーダ13、15を位置情報を出力するタイプのものとして説明する。

【0035】

16はカメラ本体部に設けられたズームキー（信号出力手段）であり、シーソースイッチなど、異なる2方向に操作され、操作に応じたズーム駆動信号を出力し、操作されていないときは中立位置に復帰するスイッチで構成される。

【0036】

17はCCDやCMOSセンサなどの撮像素子であり、上記光学系により形成された光学像を光電変換により撮像し、その撮像信号を信号処理系および記録系に出力する。

【0037】

また、ズームリング1の回転範囲には、焦点距離（ズーム位置）が最も長焦点距離となるテレ端に対応した位置に、テレ端位置検出器18が、最も短焦点距離となるワイド端に対応した位置にワイド端位置検出器19がそれぞれ設けられている。これらテレ端位置検出器18およびワイド端位置検出器19はそれぞれ、ズームリング1がバリエータレンズ6の光学テレ端および光学ワイド端に対応する回転位置に位置したことを検出するために設けられたものであり、非接触型のもの（例えばフォトインタラプタ）や接触型のもの（例えばマイクロスイッチ）を用いることができる。

【0038】

また、テレ端位置検出器18およびワイド端位置検出器19により検出されるズームリング1の位置は、上述したテレ端ストッパ3およびワイド端ストッパ4によって回転が阻止される位置に対して、所定の間隔が空くようにズームリング1の可動範囲2内に設定されている。すなわち、ズームリング1がテレ端位

置検出器 18 およびワイド端位置検出器 19 によって検出される位置からテレ端ストッパー 3 およびワイド端ストッパー 4 によって回転が阻止される位置まで、ズームリング 1 を回転させることができる不感帯領域が残されている。本実施形態では、テレ端位置検出器 18 およびワイド端位置検出器 19 自体をそれぞれ、テレ端ストッパー 3 およびワイド端ストッパー 4 の位置からレンズ周方向に離して配置している。

【0039】

CPU10 は、ズームリング 1 がこれら端位置検出器 18, 19 を通じてテレ端対応位置又はワイド端対応位置に位置したことが検出されたときの回転絶対位置エンコーダ（ポテンショメータ）8 からの出力信号である位置情報を、可動範囲 2 におけるズームリング 1 の絶対位置として CPU10 内のメモリ 10a に記憶させておく。

【0040】

ここで、図 2（A）,（B）に示すように、レンズ部の固定部材（上記各レンズユニットや各モータ、エンコーダ等を支持し、またその外周にズームリング 1 が設けられる部材）21 における下部には、ズームリング 1 の回転範囲に対応した長さの円弧状の溝部 21a が正面に向かって開口するように形成されている。この溝部 21a の周方向両側の内端面がそれぞれ、テレ端ストッパー 3 およびワイド端ストッパー 4 となる。

【0041】

20 はリング側ストッパーである。このリング側ストッパー 20 には、図 2（B）に詳しく示すように、上記溝部 21a 内に挿入される平板状の突出部 20a が形成されている。そして、このリング側ストッパー 20 は、ズームリング 1 の内周に形成されたギヤ部 1c の一箇所に接着等で固定されている。このため、ズームリング 1 が回転すると、リング側ストッパー 20 も移動し、突出部 20a は溝部 21a 内を移動する。

【0042】

突出部 20a は、ズームリング 1 がテレ端およびワイド端に回転したときにそれぞれ、テレ端ストッパー 3 およびワイド端ストッパー 4 に突き当たってズーム

リング 1 のそれ以上の回転を阻止する役割と、テレ端ストッパー 3 およびワイド端ストッパー 4 に突き当たる手前でテレ端およびワイド端位置検出器（フォトインタラプタ）18, 19（図 2（B）にはワイド端位置検出器 19 のみ示す）の投光部 19 a と受光部 19 b との間に入って投光部 19 a から受光部 19 b に向かう光を遮る役割とを有する。突出部 20 a が投光部 19 a からの光を遮っていないとき（ズームリング 1 が上記回転範囲におけるテレ端およびワイド端位置検出器 18, 19 により検出される位置よりも内側に位置しているとき）は、受光部 19 b はオン信号を出力する。また、突出部 20 a が投光部 19 a からの光を遮ったときは、受光部 19 b はオフ信号を出力する。CPU 10 はこのオフ信号によってズームリング 1 がテレ端およびワイド端位置検出器 18, 19 が設けられた位置に位置したことを検出する。

【0043】

突出部 20 a は、ストッパーとしての強度確保のためにズームリング 1 の回転方向に所要の幅を有するとともに所要の厚さを有し、突出部 20 a の幅方向の端部分が投光部 19 a と受光部 19 b との間に差し掛かることによって投光部 19 a から受光部 19 b への光が遮られる。この位置がテレ端およびワイド端位置検出器 18, 19 によってズームリング 1 が検出される、光学端（テレ端およびワイド端）対応位置である。この後、突出部 20 a がテレ端およびワイド端ストッパー 3, 4 に当接するまでさらに上記不感帯領域をズームリング 1 が回転しても、投光部 19 a から受光部 19 b への光は遮られたままである。

【0044】

なお、図 2（A）に示すように、ギヤ部 1 c には、ズームリング駆動モータ 5 の出力ギヤが噛み合っており、このギヤ部 1 c を介してズームリング駆動モータ 5 の駆動力がズームリング 1 に伝達される。また、ギヤ部 1 c には、回転絶対位置エンコーダ 8 およびズームエンコーダ 13 の回転入力ギヤも噛み合っており、ズームリング 1 の回転がこれらエンコーダ 8, 13 に伝達されるようになっている。

【0045】

次に、本実施形態の撮像装置の動作について説明する。まず、操作者がマニユ

アルズーム操作を行う場合について説明する。

【0046】

操作者がズームリング 1 を回転させると、ズームリング 1 の回転（移動量、移動位置）が回転絶対位置エンコーダ 8 により検出される。回転絶対位置エンコーダ 8 は、検出した情報（ズームリング 1 の移動量、移動位置の情報）を CPU 10 に伝達する。

【0047】

CPU 10 は、この情報とズームエンコーダ 13 からの情報とを用いて、バリエータレンズユニット 6 がズームリング 1 によって指示された新たな焦点距離を形成する最適位置に移動するようにズームモータ 12 を駆動する。これと同時に、CPU 10 は、ズームトラッキング動作（変倍移動に伴う像面変動の補正）のために、軌跡メモリ 11 に格納された情報とフォーカスレンズ位置検出エンコーダ 15 からの情報とを用いて、フォーカスレンズユニット 7 が合焦状態を維持できる位置に移動するようにフォーカスモータ 14 を駆動する。これにより、光学系（バリエータレンズユニット 6 およびフォーカスレンズユニット 7）がズームリング 1 の位置に対応したズーム位置に設定される。

【0048】

上述したズームモータ 12 やフォーカスモータ 14 としては、ズームリング 1 が高速で回転操作されても追従できるように、高速でレンズユニットを駆動できる仕様のモータ若しくはアクチュエータを選択するのが望ましい。

【0049】

また、ズームリング 1 は、極度に高速で操作されないように、適度なねばり感（良好なマニュアル操作の操作感）が出るよう、回転トルクをグリスなどで適当な値にコントロールして構成するとよい。

【0050】

次に、カメラ本体部側のズームキー 16 が操作された場合（パワーズーム操作）について説明する。

【0051】

操作者によりズームキー 16 が操作されると、CPU 10 はズームキー 16 の

操作に応じて、ズームリング駆動モータ 5 を駆動する。

【0052】

例えば、ズーム速度をズームキー 16 の押圧量に応じて複数種類設定できる構成とした場合において、ワイドからテレ方向に一番早い速度でズームする指示がズームキー 16 から CPU 10 に与えられると、ズームリング駆動モータ 5 は、これがステップモータである場合に予め設定された「一番早い速度」に対応するパルス入力間隔で駆動される。また、ズームリング駆動モータ 5 が DC モータである場合は、例えば印加電圧のオンオフの比率を予め設定された「一番早い速度」に対応する比率（例えば、ON 100%・OFF 0%）として DC モータを駆動する。

【0053】

なお、「一番早い速度」とは、モータ 5 を用いた駆動制御におけるの最高速度を示しており、任意の速度に設定される。

【0054】

ズームリング 1 の回転は常に（後述するサンプリング周期ごとに）回転絶対位置エンコーダ 8 により行われている。このため、ズームリング駆動モータ 5 によって駆動される場合のズームリング 1 の回転も、常に回転絶対位置エンコーダ 8 にて検出される。回転絶対位置エンコーダ 8 の出力（ズームリング 1 の位置情報）は、CPU 10 に出力され、CPU 10 は該位置情報とズームエンコーダ 13 からの出力（バリエータレンズユニット 6 の位置情報）とに応じてズームモータ 12 を駆動し、バリエータレンズユニット 6 をズームリング 1 の位置に対応する位置に移動させる。これと同時に、前述したのと同様にズームトラッキング動作（コンペンセータの作用）のためにフォーカスレンズユニット 7 をフォーカスモータ 14 による駆動する。

【0055】

なお、ズームキー 16 の操作が行われた際に、例えばズームリング 1 が操作者により抑えられているような場合には、ズームリング駆動モータ 5 は駆動しようとするが駆動できず（モータ 5 はロックするか不図示のクラッチ機構により滑っている）、結果としてズームリング 1 は回転しない。このため、回転絶対位置エ

ンコーダ 8 はズームリング 1 の回転しなかった位置を検出しているので、ズーム動作は行われな

【0056】

このように本実施形態では、ズームリング 1 とズームキー 16 といずれを操作してもズームを行うことができる。

【0057】

次に、上述したマニュアルズーム操作およびパワーズーム操作における CPU 10 の動作を図 3 および図 4 のフローチャートを用いて説明する。

【0058】

図 3 は、ズームキー 16 の操作（パワーズーム操作）に関する CPU 10 の動作を示すフローチャートである。

【0059】

図 3 において、撮像装置の電源オン等により、ステップ（図では S と記す）201 から本フロー（プログラム）がスタートする。ステップ 202 では、CPU 10 は、ズームキー 16 の操作が発生したか否か（ズームキー 16 からの信号が入力されたか否か）を検出する。

【0060】

この検出は、例えばビデオカメラの場合は、フィールド周期（NTSC テレビ方式では 1/60 秒、PAL 方式では 1/50 秒）で、あるいはより高速のサンプリング周期で行われる。

【0061】

ズームキー 16 の操作があった場合、CPU 10 は、ステップ 203 に進む。ステップ 203 では、ズームキー 16 からの信号の符号（操作方向）と大きさ（操作量）とを検出し、これらに応じて後述するズームモータ 12 の駆動方向と駆動速度を設定する。

【0062】

ズームキー 16 がシーソースイッチの場合、その多くは、キーの押し込み量や押圧によって、深く若しくは強く押された方がより早いズーム速度が設定されるように構成されている。

【0063】

次にステップ204では、ズームリング駆動モータ5を、ステップ203で設定した駆動方向に、設定した駆動速度で駆動する。これにより、ズームリング1が回転し、以下に示す動作が行われることになる。

【0064】

次に、図4は、ズームリング1の回転（変位）に応じてズーム動作（バリエータレンズユニット6およびフォーカスレンズユニット7の駆動）を行う際のCPU10の動作を示すフローチャートである。この動作は、上述したズームキー16の操作（パワーズーム操作）に応じてズームリング駆動モータ5が駆動されてズームリング1が回転した場合と、ズームリング1が操作者によって手動操作された場合とで共通に行われる。

【0065】

図4において、撮像装置の電源オン等により、ステップ301から本フロー（プログラム）がスタートする。ステップ302では、CPU10は、上述したようにフィールド周期か、より高速のサンプリング周期で、回転絶対位置エンコーダ8の出力とズームエンコーダ13の出力（位置情報）とを読み込み（検出し）、両者の差を算出する。

【0066】

但し、ここでいう「差」とは、回転絶対位置エンコーダ8からの位置情報をズームエンコーダ13から得られるべき位置情報に換算した値（換算位置情報）と、ズームエンコーダ13から得られた実際の位置情報との差である。CPU10は、回転絶対位置エンコーダ8からの位置情報をズームエンコーダ13から得られるべき位置情報に換算するためのデータ（テーブルデータ等）又は算出式、すなわちズームリング1の位置情報とバリエータレンズユニット6の位置情報とが本来取るべき関連性（対応関係）を示す情報をCPU10内のメモリ10aに予め格納している。

【0067】

上記の換算位置情報とズームエンコーダ13からの実際の位置情報の差が零のとき、すなわち回転絶対位置エンコーダ8からの位置情報とズームエンコーダ1

3からの位置情報とが「取るべき関連性」（対応関係）を有するときには、ズームリング1での焦点距離表示とバリエータレンズユニット6の位置とが対応した状態となる。例えばズームリング1がワイド端位置にあるときには、光学系（バリエータレンズユニット6）の焦点距離もワイド端位置にあるということである。

【0068】

次に、ステップ303では、ステップ302で算出した差が、許容誤差（光学的に許される誤差やズームリング1の回転範囲端に設けられた操作上の不感帯あるいはエンコーダ8、13の検出上の不感帯等）を加味して予め設定された所定値以上の大きさがある（差がある）か否かを判別し、差があるとき、つまりズームリング1での焦点距離表示とバリエータレンズユニット6の位置とが対応していない状態であるときは、ステップ305に進む。

【0069】


ステップ305では、上記差を解消（減少）させる方向に、上記差の大きさに応じた速度でズームモータ12を駆動する。また、同時に、ズームトラッキング動作（コンペンセータの作用）のために、前述したようにフォーカスモータ14を駆動し、フォーカスレンズユニット7を移動させる。その後、ステップ302に戻る。

【0070】

そして、再びステップ302で回転絶対位置エンコーダ8の出力とズームエンコーダ13の出力とを読み込んでこれらに差があるか否かを判別し（ステップ303）、差がないと判別したときはステップ304に進んで、ズームモータ12およびフォーカスモータ14を停止させる。これにより、ズームリング1の回転（変位）後の焦点距離表示に対応した焦点距離に光学系（バリエータレンズユニット6とフォーカスレンズユニット7）がズーム移動した状態となる。

【0071】

なお、この図4のフローチャートで示した動作は、常時（上記サンプリング周期ごとに）動作しており、ズームキー16やズームリング1が操作されなくても、回転絶対位置エンコーダ8からの位置情報とズームエンコーダ13からの位置



情報とが「取るべき関連性」を有しない状態となったときにただちに行われる。

【0072】

このように本実施形態では、ズームリング1の位置に対応した位置に光学系（バリエータレンズユニット6とフォーカスレンズユニット7）がズーム移動した状態が維持される。これにより、ズームリング1での焦点距離表示と、実際の光学系の焦点距離状態とにずれの発生が少なく、常にほぼ対応した状態とすることができ、表示通りの焦点距離を維持することができる。

【0073】

但し、上記構成だけでは、温度変化による回転絶対位置エンコーダ（ポテンシオメータ）8の出力変動（温度ドリフト現象）や構成部品の熱膨張・熱収縮によって生じる、ズームリング1の回転絶対位置エンコーダ8による検出位置の変動を抑制することができない。このため、本実施形態では、以下に説明する対策を講じている。

【0074】

図5は、温度変化によるズームリング1の検出位置の変動を抑制するためのCPU10の動作を示すフローチャートである。

【0075】

図5において、撮像装置の電源がオンされると、ステップ401にて本フロー（プログラム）がスタートする。ステップ402では、CPU10は、ズームリング駆動モータ5を駆動して、ズームリング1をテレ端側（又はワイド端側でもよい）に回転させ、これをテレ端位置検出器18からオフ信号が入力されるまで続ける。テレ端位置検出器18からのオフ信号を検出すると、CPU10は、このときの回転絶対位置エンコーダ8からの出力（ズームリング1の位置情報）を、メモリ10aに記憶する。

【0076】

次に、ステップ402に戻って、今度はズームリング駆動モータ5を逆方向に駆動し、ズームリング1をワイド端側（又はテレ端側）に回転させ、これをワイド端位置検出器19からオフ信号が入力されるまで続ける。ワイド端位置検出器19からのオフ信号を検出すると、CPU10は、このときの回転絶対位置エン

コード 8 からの出力を、メモリ 10 a に記憶する。図には、これらステップ 402 と 403 の 2 回の繰り返しを点線矢印で示している。そして、ステップ 404 に進む。

【0077】

ステップ 404 では、ステップ 403 にて記憶した、テレ端およびワイド端位置検出器 18, 19 によりズームリング 1 が検出された時点での回転絶対位置エンコーダ 8 からの出力（ズームリング 1 の位置情報）を、工場出荷時や前回の使用時等に既にメモリ 10 a に記憶されていた、テレ端およびワイド端位置検出器 18, 19 によりズームリング 1 が検出された時点での回転絶対位置エンコーダ 8 からの出力（基準出力）と比較する。

【0078】

そして、ステップ 405 で両者に許容誤差（光学的に許容される誤差やエンコーダ 8 の検出不感帯等による誤差を考慮して設定される）を超える差があるか否かを判別し、差がない場合は、そのまま撮影を開始する。具体的には、図 3 および図 4 に示したフローをスタートさせる。一方、上記差がある場合は、ステップ 406 に進む。

【0079】

ステップ 406 では、今回のステップ 403 にて記憶したテレ端およびワイド端位置検出器 18, 19 によりズームリング 1 が検出された時点での回転絶対位置エンコーダ 8 からの出力を、メモリ 10 a に新たな基準位置情報として記憶させる。

【0080】

さらに、CPU 10 は、この新たな基準位置情報に基づいて、前述した回転絶対位置エンコーダ 8 の出力（ズームリング 1 の位置情報）とズームエンコーダ 13 の出力（バリエータレンズユニット 6 の位置情報）とが「取るべき関連性」（対応関係）を示す情報であるデータ又は算出式を補正する。

【0081】

具体的には、「取るべき関連性」の情報として、ズームリング 1 がテレ端およびワイド端に対応する位置に位置している場合を基準とした各ズームリング 1 の

位置に対応するバリエータレンズユニット 6 の換算位置のデータを持っているときは、例えば、新たな基準位置情報と前回の基準位置情報との差に応じて各ズームリング 1 の位置に対応するバリエータレンズユニット 6 の換算位置データを増減させる。

【0082】

また、「取るべき関連性」の情報として、ズームリング 1 がテレ端およびワイド端に対応する位置に位置している場合を基準として設定された、各ズームリング 1 の位置に対応するバリエータレンズユニット 6 の換算位置の算出式を持っているときは、例えば、新たな基準位置情報と前回の基準位置情報との差に応じて各上記換算式の係数等を増減させる。

【0083】

このように「取るべき関連性」の情報を補正することで、回転絶対位置エンコーダ 8 からの出力が温度ドリフトによって変動したり、構成部品が熱膨張・熱収縮変形したりしても、ズームリング 1 の位置（焦点距離表示）とバリエータレンズユニット 6 の位置（光学系の焦点距離）との対応関係を維持することができる。

【0084】

そして、このような補正動作を撮像装置の電源オンごとに行うことにより、撮像装置の各回使用時においてズームリング 1 の位置とバリエータレンズユニット 6 の位置との対応関係を維持することができる。

【0085】

なお、本実施形態では、撮像装置の電源オン時に上記補正動作を行うようにしたが、撮影中にズームリング 1 がテレ端又はワイド端位置検出器 18, 19 によって検出された際に上記補正動作を行うようにしてもよい。これにより、撮影中の温度変化にもきめ細かく対応することができる。

【0086】

さらに、本実施形態では、テレ端およびワイド端位置検出器 18, 19 からの信号が入力されたときのズームリング 1 の位置情報（基準位置情報）に基づいて「取るべき関連性」の情報を補正するようにしたが、「取るべき関連性」の情報

を補正するのではなく、ズームモータ 12 の駆動制御に用いられる回転絶対位置エンコーダ 8 から得られるズームリング 1 の位置情報を上記基準位置情報に基づいて補正するようにしてもよい。この場合は、例えば、今回検出された基準位置情報と前回検出（記憶）された基準位置情報との差に応じて、ズームモータ 12 の駆動制御に用いられる回転絶対位置エンコーダ 8 からの位置情報を加減し、「取るべき関連性」の情報に当てはめるようにする。これによっても、同様に、温度変化にかかわらず、ズームリング 1 の位置とバリエータレンズユニット 6 の位置との対応関係を維持することができる。

【0087】

ところで、本実施形態では、前述したように、ズームリング 1 がテレ端位置検出器 18 およびワイド端位置検出器 19 によって検出される位置からテレ端ストッパー 3 およびワイド端ストッパー 4 によって回転が阻止される位置まで、ズームリング 1 を回転させることができる不感帯領域が設けられている。これにより、回転絶対位置エンコーダ 8 の部品寸法や出力信号の個体間でのばらつきや、温度による温度ドリフトおよび構成部品の変形による回転絶対位置エンコーダ 8 からの出力信号の変動に伴う、ズームリング 1 のテレ端およびワイド端位置（回転絶対位置エンコーダ 8 による位置情報）のずれを吸収することができる。このため、バリエータレンズユニット 6 が光学テレ端又は光学ワイド端に達していないにもかかわらずズームリング 1 をそれ以上回転させることができなくなるというような不都合も解消することができる。

【0088】

（実施形態 2）

上記実施形態 1 では、レンズ一体型の撮像装置について説明したが、本発明は、カメラ（デジタルスチルカメラ、ビデオカメラ）とこれに着脱可能に装着される交換型のレンズ装置とから構成される撮像システム（光学機器）のレンズ装置にも適用することができる。

【0089】

図 6 には、本実施形態 2 の撮像システムを説明するためのブロック図を示す。図 6 中の破線を境にカメラ側とレンズ側とで構成ブロックが分離されており、両

者はマウント部で結合されている。なお、図6において、実施形態1と共通する構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

【0090】

図6のレンズ側において、36は上記マウント部に設けられた電気接点であり、この電気接点36を介して、カメラ側の制御回路であるカメラCPU（信号出力手段）32とレンズ側の制御回路であるレンズCPU31とがレンズ側伝送経路34およびカメラ側伝送経路35を通じて相互に通信を行う。なお、電気接点36およびレンズ側伝送経路34により、レンズ側での受信手段が構成される。また、レンズには、電気接点36を通じてカメラから電源が供給される。

【0091】

33は撮像素子17により光電変換され、信号処理系で信号処理がなされた映像信号を表示したり、焦点距離情報や合焦距離情報などの各種情報を表示する、液晶パネルなどで構成された電子ビューファインダー（EVF）である。

【0092】

また、16はズームキーであり、カメラとレンズとが着脱される本実施形態では、カメラに設けられている。

【0093】

本実施形態におけるレンズCPU31の動作は、実施形態1で図3および図4のフローチャートを用いて説明した動作と同様であるので、ここでは各ステップの動作主体を明確にした上で図3および図4を用いてレンズCPU31およびカメラCPU32の動作を説明する。

【0094】

まず、図3のフローチャートを用いて、本実施形態におけるズームキー16の操作（パワースーム操作）に対するレンズCPU31およびカメラCPU32の動作を説明する。

【0095】

カメラの電源がオンされると、ステップ201で本フローがスタートする。ステップ202において、カメラCPU32がカメラ側に設けられたズームキー16からの操作信号が入力されたことを検知すると、カメラCPU32は、この操

作信号からズーム方向およびズーム速度を設定し、設定したズーム方向およびズーム速度の情報を必要に応じて所定の信号に置き換える等して、電気接点 36 および伝送経路 34, 35 を介してレンズ CPU 31 に送信する。

【0096】

次に、ズーム方向およびズーム速度の情報を受信したレンズ CPU 31 は、ステップ 203 において、これらズーム方向とズーム速度の情報に基づいて、ズームリング駆動モータ 5 の駆動方向および駆動速度を設定する。

【0097】

そして、レンズ CPU 31 は、ステップ 203 で設定した駆動方向および駆動速度でズームリング駆動モータ 5 を駆動する。これにより、ズームリング 1 が回転し、以下に説明する動作が行われる。

【0098】

図 4 には、ズームリング 1 の回転（変位）に応じてバリエータレンズユニット 6 およびフォーカスレンズユニット 7 を移動させる際のレンズ CPU 31 の動作を示している。図 4 の動作は、上述したズームキー 16 の操作（パワーズーム操作）に応じてズームリング駆動モータ 5 が駆動されてズームリング 1 が回転した場合と、ズームリング 1 が操作者により手動操作された場合とで共通に行われる。この図 4 の動作は、レンズ CPU 31 のみによって行われ、その内容は実施形態 1 で説明したのと同様である。

【0099】

また、本実施形態でも、図 4 の動作は、常時（上記サンプリング周期で）動作しており、ズームキー 16 やズームリング 1 が操作されなくても、回転絶対位置エンコーダ 8 からの位置情報とズームエンコーダ 13 からの位置情報とが本来取るべき関連性を有しない状態となったときにただちに行われる。

【0100】

なお、本実施形態では、回転絶対位置エンコーダ 8 により検出されるズームリング 1 の位置情報、すなわち現在の焦点距離を示す情報が、レンズ CPU 31 から電気接点 36 を介してカメラ CPU 32 に通信される。カメラ CPU 32 ではこの情報を受けて、EVF 33 に焦点距離に関する情報を表示する。

【0101】

このEVF33での表示に関しては、本実施形態のカメラシステムに限らず、上述した実施形態1の撮像装置において行ってもよい。

【0102】

このように本実施形態では、ズームリング1の位置に対応した位置に光学系（バリエータレンズユニット6とフォーカスレンズユニット7）がズーム移動した状態が維持される。これにより、ズームリング1での焦点距離表示と、実際の光学系の焦点距離状態とにずれの発生が少なく、常に対応した状態とすることができ、ズームリング1およびEVF33にて表示された通りの焦点距離を維持することができる。

【0103】

（実施形態3）

図7には、本発明の光学機器の実施形態3である撮像装置を説明するためのブロック図を示す。本実施形態は、リアフォーカスズームレンズ光学系を備えたデジタルスチルカメラやビデオカメラ等の撮像装置のフォーカス機構に本発明を適用した例である。なお、本実施形態でも、実施形態1で説明した4群リアフォーカスズームタイプの光学系が適用されている。また、図7では、フォーカスレンズユニット7を図示し、その他のレンズユニットは図示を省略している。さらに、図7において、実施形態1と共通する構成要素には実施形態1と同符号を付して説明を省略する。

【0104】

図7において、42は操作者により手動で回転操作される操作部材であるフォーカスリングを示している。フォーカスリング42は、実施形態1のズームリング1と同様に、矢印43で示す回転角度（可動範囲）内で回動し、無限端ストッパー（機械端）44と、至近端ストッパー（機械端）45との機械的当接により回転範囲が制限される。

【0105】

また、フォーカスリング42には、実施形態1のズームリング1と同様に、距離、例えば ∞ 、10m、5m、1mを示す距離目盛42aが刻印または印刷等で

表示され、フォーカスリング 42 を回転自在に支持する固定鏡筒（図 2 の 21 参照）には、指標 42b が設けられている。指標 42b に一致した距離目盛 42a の数字から、ピントが合っている「合焦距離」が読み取れる。

【0106】

40 はフォーカスリング 42 の位置を検出するための信号を出力する回転絶対位置エンコーダ、41 は回転絶対位置エンコーダ 40 の分解能が不十分な場合に必要に応じて設けられ、フォーカスリング 42 の位置を検出するための信号を出力する微小角変位検出パルスエンコーダである。

【0107】

ここで、回転絶対位置エンコーダ 42 としては、実施形態 1 にて説明した回転絶対位置エンコーダ 8 と同様のものを用いることができ、以下、回転絶対位置エンコーダ 22 をポテンショメータを用いたものとして説明する。

【0108】

46 はフォーカスリング 42 を駆動するフォーカスリング駆動モータ（操作部材駆動手段）であり、ステップモータもしくは DC モータなどが用いられる。

【0109】

CPU10 は、オートフォーカス動作のために、フォーカスレンズユニット 7 を駆動する場合、まず、フォーカスリング駆動モータ 46 を、設定された駆動内容（駆動方向、駆動速度および駆動量）に従って駆動する。フォーカスリング駆動モータ 46 を駆動すると、フォーカスリング 42 が回転し、そのフォーカスリング 42 の位置を回転絶対位置エンコーダ 40 を通じて検出する。そして、検出されたフォーカスリング 42 の位置に対応した位置にフォーカスレンズユニット 7 が移動するように、フォーカスモータ 14 を駆動する。

【0110】

この際、リアフォーカスレンズもしくはインナーフォーカスレンズの場合、フォーカスレンズユニット 7 が光軸上の同一位置にあっても、焦点距離（ズーム位置）によって合焦距離が異なるため、ズームエンコーダ 13 からのズームレンズユニットの位置情報（焦点距離情報）が CPU10 に取り込まれる。

【0111】

また、フォーカスリング 42 が手動で回転操作された際も、そのフォーカスリング 42 の位置を回転絶対位置エンコーダ 40 を通じて検出する。そして、検出されたフォーカスリング 42 の位置に対応した位置にフォーカスレンズユニット 7 が移動するように、フォーカスモータ 14 を駆動する。

【0112】

次に、オートフォーカス動作時およびマニュアルフォーカス操作時の CPU 10 の動作について図 8 および図 9 のフローチャートを用いて説明する。

【0113】

図 8 は、オートフォーカス動作に関する CPU 10 の動作を示すフローチャートである。

【0114】

図 5 において、撮像装置の電源オン等により、ステップ 501 から本フロー（プログラム）がスタートする。ステップ 502 では、CPU 10 は、オートフォーカス動作のためのフォーカスリング駆動モータ 46 の駆動内容（駆動する方向、速度および駆動量）を決定する。

【0115】

ここで、CPU 10 には、いわゆるテレビ信号オートフォーカス動作にて光学系の焦点状態を判別する信号として用いられる（つまりは焦点調節のための信号として用いられる）、信号処理系（信号出力手段）51 からの映像信号が入力されている。フォーカスレンズユニット（フォーカスリング駆動モータ 46）の駆動内容（駆動する方向、速度および駆動量）は、例えば該映像信号に含まれる高周波成分を抽出した値が最大値となる位置を探すのに適した値となるように、所定の条件下で決定される。

【0116】

そして、ステップ 503 では、CPU 10 は、ステップ 502 で決定した駆動内容に応じてフォーカスリング駆動モータ 46 を駆動し、フォーカスリング 42 を回転させる。これにより、以下に示す動作が行われることになる。

【0117】

図 9 には、フォーカスリング 42 の回転（変位）に応じてフォーカスレンズユ

ニット7を移動させる際のCPU10の動作について説明する。この動作は、オートフォーカス動作に応じてフォーカスリング駆動モータ46が駆動されてフォーカスリング42が回転した場合と、フォーカスリング42が操作者によって手動で操作された場合とで共通に行われる。

【0118】

図9において、撮像装置の電源オン等により、ステップ601から本フロー（プログラム）がスタートする。ステップ602では、CPU10は、フィールド周期か、より高速のサンプリング周期で、回転絶対位置エンコーダ40の出力（位置情報）とフォーカスレンズ位置検出エンコーダ15の出力（位置情報）とを読み込み（検出し）、両者の差を算出する。

【0119】

但し、ここでいう「差」とは、回転絶対位置エンコーダ40からの位置情報を、ズームエンコーダ13から得られる焦点距離情報を考慮して、フォーカスレンズ位置検出エンコーダ15から得られるべき位置情報に換算した値（換算位置情報）と、フォーカスレンズ位置検出エンコーダ15から得られた実際の位置情報との差である。焦点距離情報を考慮するのは、リアフォーカスズームもしくはインナーフォーカスズームレンズでは、同じフォーカスレンズユニット7の位置でも焦点距離が異なると合焦距離が異なるためである。

【0120】

CPU10は、回転絶対位置エンコーダ40からの位置情報を、焦点距離情報を考慮してフォーカス位置検出エンコーダ15から得られるべき位置情報に換算するためのデータ（テーブルデータ等）又は算出式、すなわちフォーカスリング42の位置情報とフォーカスレンズユニット7の位置情報とが本来取るべき関連性（対応関係）を示す情報をCPU10内のメモリ10aに予め格納している。

【0121】

上記の換算位置情報とフォーカスレンズ位置検出エンコーダ15からの実際の位置情報の差が零のとき、すなわち回転絶対位置エンコーダ40からの位置情報とフォーカスレンズ位置検出エンコーダ15からの位置情報とが「取るべき関連性」（対応関係）を有するときには、フォーカスリング42での合焦距離表示と

フォーカスレンズユニット 7 の位置とが対応した状態となる。

【0122】

次に、ステップ 603 では、ステップ 602 で算出した差が、許容誤差（光学的に許される誤差や、フォーカスリング 42 の回転範囲端に設けられた操作上の不感帯あるいはエンコーダ 40、15 の検出上の不感帯等）を加味して予め設定された所定値以上の大きさがある（差がある）か否かを判別し、差があるとき、つまりフォーカスリング 42 での合焦距離表示とフォーカスレンズユニット 7 の位置とが対応していない状態であるときは、ステップ 605 に進む。

【0123】

ステップ 605 では、上記差を解消（減少）させる方向に、上記差の大きさに応じた速度でフォーカスマータ 14 を駆動する。その後、ステップ 602 に戻る。

【0124】

そして、再びステップ 602 で回転絶対位置エンコーダ 40 の出力とフォーカスレンズ位置検出エンコーダ 15 の出力とを読み込んでこれらに差があるか否かを判別し（ステップ 603）、差がないと判別したときはステップ 604 に進んで、フォーカスマータ 14 を停止させる。これにより、フォーカスリング 42 の回転（変位）後の合焦距離表示に対応した合焦距離に光学系（フォーカスレンズユニット 7）がフォーカス移動した状態となる。

【0125】

なお、この図 9 のフローチャートで示した動作は、常時（上記サンプリング周期で）動作しており、オートフォーカス動作が行われたりフォーカスリング 42 が操作されたりしなくても、回転絶対位置エンコーダ 40 からの位置情報とフォーカスレンズ位置検出エンコーダ 15 からの位置情報とが「取るべき関連性」（対応関係）を有しない状態となったときにただちに行われる。

【0126】

このように本実施形態では、フォーカスリング 42 の位置に対応した位置にフォーカスレンズユニット 7 が移動した状態が維持される。これにより、フォーカスリング 42 の距離表示と、実際のフォーカスレンズ 7 の合焦距離状態とのずれ

の発生が少なく、常にはほぼ対応した状態とすることができ、表示通りの合焦距離を維持することができる。

【0127】

本実施形態では、CPU10に、オートフォーカス動作のためのフォーカスレンズユニット7（フォーカスリング駆動モータ46）の駆動内容を決定する機能を持たせた場合について説明したが、CPU10とは別にこの機能を有する回路ユニット（信号出力手段）を設け、この回路ユニットからCPU10に対して、決定した駆動内容に応じた信号（焦点調節のために用いられる信号）を入力させるようにしてもよい。

【0128】

そして、本実施形態でも、実施形態1で図5に示したのと同様な、「取るべき関連性」（対応関係）を示す情報の補正動作を行う。本実施形態では、まずフォーカスリング駆動モータ26を駆動して、フォーカスリング42を無限端側および至近端側に回転させ、これを無限端位置検出器48および至近端位置検出器49からそれぞれオフ信号が入力されるまで続ける。そして、各端位置検出器48、49からのオフ信号を検出すると、CPU10は、このときの回転絶対位置エンコーダ40からの出力（フォーカスリング42の位置情報）を、メモリ10aに記憶する。

【0129】

次に、これら記憶した、無限端および至近端位置検出器48、49によりフォーカスリング42が検出された時点での回転絶対位置エンコーダ40からの出力（フォーカスリング42の位置情報）を、工場出荷時や前回の使用時等に既にメモリ10aに記憶されていた、無限端および至近端位置検出器48、49によりフォーカスリング42が検出された時点での回転絶対位置エンコーダ40からの出力（基準出力）と比較する。

【0130】

そして、両者に許容誤差（光学的に許容される誤差やエンコーダ40の検出不感帯等による誤差を考慮して設定される）を超える差があるか否かを判別し、差がない場合は、そのまま撮影を開始する。

【0131】

一方、上記差がある場合は、今回記憶した無限端および至近端位置検出器 48、49 によりフォーカスリング 42 が検出された時点での回転絶対位置エンコーダ 40 からの出力を、メモリ 10a に新たな基準位置情報として記憶させる。

【0132】

さらに、CPU 10 は、この新たな基準位置情報に基づいて、前述した回転絶対位置エンコーダ 40 の出力（フォーカスリング 42 の位置情報）とフォーカスレンズ位置検出エンコーダ 15 の出力（フォーカスレンズユニット 7 の位置情報）とが「取るべき関連性」（対応関係）を示す情報であるデータ又は算出式を補正する。補正の具体例は、実施形態 1 にて説明したのと同様である。

【0133】

このように「取るべき関連性」の情報を補正することで、回転絶対位置エンコーダ 40 からの出力が温度ドリフトによって変動したり、構成部品が熱膨張・熱収縮変形したりしても、フォーカスリング 42 の位置（合焦距離表示）とフォーカスレンズユニット 7 の位置（光学系の合焦距離）との対応関係を維持することができる。

【0134】

そして、このような補正動作を撮像装置の電源オンごと又は撮影中に行うことにより、撮像装置の各回使用時においてフォーカスリング 42 の位置とフォーカスレンズユニット 7 の位置との対応関係を維持することができる。

【0135】

さらに、本実施形態でも、フォーカスリング 42 が無限端位置検出器 48 および至近端位置検出器 49 によって検出される位置から無限端ストッパー 44 および至近端ストッパー 45 によって回転が阻止される位置まで、フォーカスリング 42 を回転させることができる不感帯領域が設けられている。これにより、回転絶対位置エンコーダ 40 の部品寸法や出力信号の個体間でのばらつきや、温度による温度ドリフトおよび構成部品の変形による回転絶対位置エンコーダ 8 からの出力信号の変動に伴う、フォーカスリング 42 の無限端および至近端位置（回転絶対位置エンコーダ 40 による位置情報）のずれを吸収することができる。


【0136】

なお、本実施形態で説明した補正動作は、実施形態1でも説明したように、回転絶対位置エンコーダ40からの出力（フォーカスリング42の位置情報）の補正に代えることができる。

【0137】

また、本実施形態で説明したフォーカス動作および補正動作は、実施形態2で説明した交換型のレンズ装置にも適用することができる。

【0138】

また、上述した各実施形態では、ズームリング1およびフォーカスリング42として示した操作部材としてリング形状の部材を用い、この操作リングに目盛を形成し、固定側に指標を設けることにより、焦点距離もしくは合焦距離を表示する場合について説明したが、本発明における操作部材はこれに限られず、操作範囲（可動範囲）がストッパーによって構成される端によって制限されていれば、他の形態の操作部材でもよい。例えば、直線的にスライドするつまみ等の操作部材を用いてもよい。

【0139】

また、上記各実施形態では、操作部材上の焦点距離や合焦距離の表示と実際の光学系の焦点距離や合焦距離が常に一致する構成としているが、操作部材上の表示がなくても、操作部材の操作範囲内の所定位置と光学系の状態（レンズユニットの位置）とが一致するように構成されていればよい。

【0140】

さらに、以上説明した各実施形態は、以下に示す各発明を実施した場合の一例でもあり、下記の各発明は上記各実施形態に様々な変更や改良が加えられて実施されるものである。

【0141】

〔発明1〕 光軸方向に移動可能な可動レンズと、
前記可動レンズを駆動するレンズ駆動手段と、
前記可動レンズの駆動を指示するために所定の可動範囲で操作される操作部材と、

前記操作部材を駆動する操作部材駆動手段と、
前記操作部材の位置を検出するための信号を出力する操作部材位置検出手段と、
前記可動レンズを移動させるための信号を出力する信号出力手段と、
前記操作部材の位置と前記可動レンズの位置との対応関係を示す情報を記憶した記憶手段と、
前記操作部材位置検出手段からの信号により検出した前記操作部材の位置情報と前記記憶手段に記憶された対応関係情報とに基づいて前記レンズ駆動手段を駆動し、前記信号出力手段からの信号に基づいて前記操作部材駆動手段を駆動する制御手段と、
前記操作部材が、前記操作部材の可動範囲内における光学端対応位置に位置することを検出するための信号を出力する端位置検出手段とを有し、
前記制御手段は、前記端位置検出手段からの信号により前記操作部材が前記光学端対応位置に位置したことを検出したときに前記操作部材位置検出手段からの信号により検出した前記操作部材の位置情報に基づいて、前記対応関係情報を補正することを特徴とする光学機器。

【0142】

〔発明2〕 光軸方向に移動可能な可動レンズと、
前記可動レンズを駆動するレンズ駆動手段と、
前記可動レンズの駆動を指示するために所定の可動範囲で操作される操作部材と、
前記操作部材を駆動する操作部材駆動手段と、
前記操作部材の位置を検出するための信号を出力する操作部材位置検出手段と、
前記可動レンズを移動させるための信号を出力する信号出力手段と、
前記操作部材の位置と前記可動レンズの位置との対応関係を示す情報を記憶した記憶手段と、
前記操作部材位置検出手段からの信号により検出した前記操作部材の位置情報と前記記憶手段に記憶された対応関係情報とに基づいて前記レンズ駆動手段を駆

動し、前記信号出力手段からの信号に基づいて前記操作部材駆動手段を駆動する制御手段と、

前記操作部材が、該操作部材の可動範囲における光学端対応位置に位置することを検出するための信号を出力する端位置検出手段とを有し、

前記制御手段は、前記端位置検出手段からの信号により前記操作部材が前記光学端対応位置に位置したことを検出したときに前記操作部材位置検出手段からの信号により検出した前記操作部材の位置情報に基づいて、前記レンズ駆動手段を駆動する際に用いる、前記操作部材位置検出手段からの信号により検出した前記操作部材の位置情報を補正することを特徴とする光学機器。

【0143】

〔発明3〕 前記操作部材の可動範囲において、前記光学端対応位置と前記操作部材の前記可動範囲外への移動を阻止する機械端との間に、前記操作部材の移動を許容する領域を設けたことを特徴とする発明1又は2に記載の光学機器。

【0144】

〔発明4〕 前記信号出力手段は、前記可動レンズの駆動を指示するために操作される、前記操作部材とは異なる他の操作部材の操作に応じて信号を出力することを特徴とする発明1から3のいずれか1項に記載の光学機器。

【0145】

〔発明5〕 前記信号出力手段は、前記可動レンズを含む光学系の焦点調節のために用いられる信号を出力することを特徴とする発明1から3のいずれか1項に記載の光学機器。

【0146】

〔発明6〕 前記可動レンズの位置を検出するための信号を出力するレンズ位置検出手段を有し、

前記制御手段は、所定のサンプリング周期ごとに、前記操作部材位置検出手段からの信号により検出した前記操作部材の位置情報と前記レンズ位置検出手段からの信号により検出した前記可動レンズの位置情報とが前記対応関係を持つか否かを判別して、前記対応関係を持たないときに前記操作部材の検出位置情報と前記可動レンズの検出位置情報とが該対応関係を持つこととなるように前記レンズ



駆動手段を駆動し、前記信号出力手段からの信号が入力されたときは、該入力信号に基づいて前記操作部材駆動手段を駆動することを特徴とする発明 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の光学機器。

【0147】

〔発明 7〕 カメラに着脱可能に装着されるレンズ装置であって、
光軸方向に移動可能な可動レンズと、
前記可動レンズを駆動するレンズ駆動手段と、
前記可動レンズの駆動を指示するために所定の可動範囲で操作される操作部材と、
前記操作部材を駆動する操作部材駆動手段と、
前記操作部材の位置を検出するための信号を出力する操作部材位置検出手段と、
前記操作部材の位置と前記可動レンズの位置との対応関係を示す情報を記憶した記憶手段と、
前記カメラから送信された前記可動レンズを移動させるための信号を受信する受信手段と、
前記操作部材位置検出手段からの信号により検出した前記操作部材の位置情報と前記記憶手段に記憶された情報とに基づいて前記レンズ駆動手段を駆動し、前記受信手段を介した前記カメラからの信号に基づいて前記操作部材駆動手段を駆動する制御手段と、
前記操作部材が、前記操作部材の可動範囲内における光学端対応位置に位置することを検出するための信号を出力する端位置検出手段とを有し、
前記制御手段は、前記端位置検出手段により前記操作部材が前記光学端対応位置に位置したことを検出したときに前記操作部材位置検出手段からの信号により検出した前記操作部材の位置情報に基づいて、前記対応関係情報を補正することを特徴とするレンズ装置。

【0148】

〔発明 8〕 光軸方向に移動可能な可動レンズと、
前記可動レンズを駆動するレンズ駆動手段と、

前記可動レンズの駆動を指示するために所定の可動範囲で操作される操作部材と、

前記操作部材を駆動する操作部材駆動手段と、

前記操作部材の位置を検出するための信号を出力する操作部材位置検出手段と

、
前記カメラから送信された前記可動レンズを移動させるための信号を受信する受信手段と、

前記操作部材の位置と前記可動レンズの位置との対応関係を示す情報を記憶した記憶手段と、

前記操作部材位置検出手段からの信号により検出した前記操作部材の位置情報と前記記憶手段に記憶された対応関係情報とに基づいて前記レンズ駆動手段を駆動し、前記受信手段を介した前記カメラからの信号に基づいて前記操作部材駆動手段を駆動する制御手段と、

前記操作部材が、該操作部材の可動範囲における光学端対応位置に位置することを検出するための信号を出力する端位置検出手段とを有し、

前記制御手段は、前記端位置検出手段からの信号により前記操作部材が前記光学端対応位置に位置したことを検出したときに前記操作部材位置検出手段からの信号により検出した前記操作部材の位置情報に基づいて、前記レンズ駆動手段を駆動する際に用いる、前記操作部材位置検出手段からの信号により検出した前記操作部材の位置情報を補正することを特徴とするレンズ装置。

【0149】

〔発明9〕 前記操作部材の可動範囲において、前記光学端対応位置と前記操作部材の前記可動範囲外への移動を阻止する機械端との間に、前記操作部材の移動を許容する領域を設けたことを特徴とする発明7又は8に記載のレンズ装置。

【0150】

〔発明10〕 前記カメラからの信号は、前記可動レンズの駆動を指示するために操作される、前記カメラに設けられた操作部材の操作に応じて信号を出力することを特徴とする発明7から9のいずれか1項に記載のレンズ装置。

【0151】

〔発明11〕 前記カメラからの信号は、前記可動レンズを含む光学系の焦点調節のために用いられる信号であることを特徴とする発明7から9のいずれか1項に記載のレンズ装置。

【0152】

〔発明12〕 前記可動レンズの位置を検出するための信号を出力するレンズ位置検出手段を有し、

前記制御手段は、所定のサンプリング周期ごとに、前記操作部材位置検出手段からの信号により検出した前記操作部材の位置情報と前記レンズ位置検出手段からの信号により検出した前記可動レンズの位置情報とが前記対応関係を持つか否かを判別して、前記対応関係を持たないときに前記操作部材の検出位置情報と前記可動レンズの検出位置情報とが該対応関係を持つこととなるように前記レンズ駆動手段を駆動し、前記カメラからの信号が入力されたときは、該入力信号に基づいて前記操作部材駆動手段を駆動することを特徴とする発明7から11のいずれか1項に記載のレンズ装置。

【0153】

〔発明13〕 発明7から12のいずれか1項に記載のレンズ装置と、このレンズ装置が着脱可能に装着されるカメラを有することを特徴とする光学機器。

【0154】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、温度変化に伴う位置検出手段の温度ドリフト等によって操作部材の位置と可動レンズの位置との対応関係が崩れることを抑制でき、安定的に操作部材の位置と可動レンズの位置との対応関係を維持することができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の実施形態1の撮像装置の構成を示すブロック図。

【図2】

上記撮像装置におけるレンズ部の正面図。

【図 3】

上記実施形態 1 の撮像装置の動作を示すフローチャート。

【図 4】

上記実施形態 1 の撮像装置の動作を示すフローチャート。

【図 5】

上記実施形態 1 の撮像装置の動作を示すフローチャート。

【図 6】

本発明の実施形態 2 のカメラシステムの構成を示すブロック図。

【図 7】

本発明の実施形態 3 の撮像装置の構成を示すブロック図。

【図 8】

上記実施形態 3 の撮像装置の動作を示すフローチャート。

【図 9】

上記実施形態 3 の撮像装置の動作を示すフローチャート。

【符号の説明】

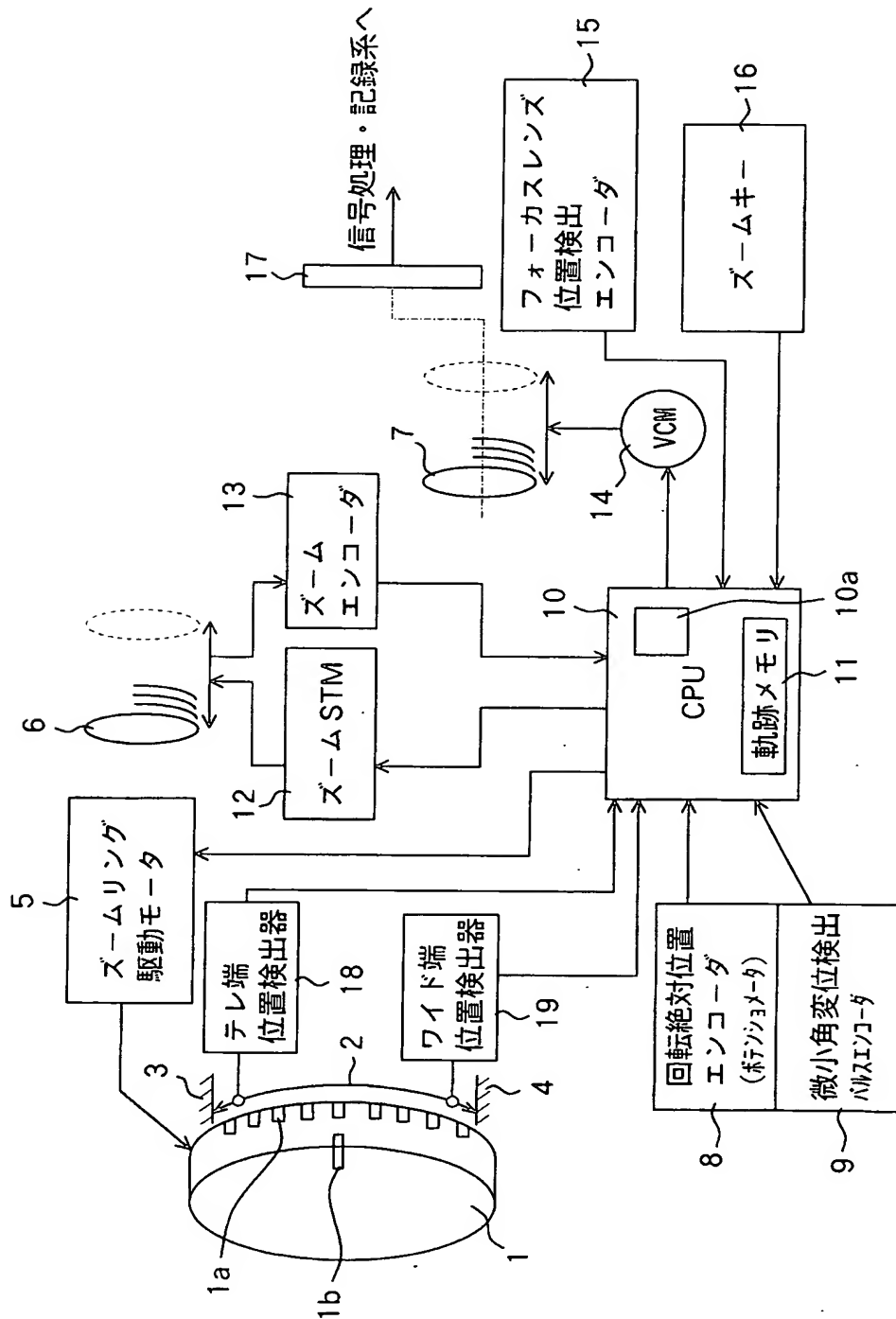
- 1 ズームリング
- 3 テレ端ストッパー
- 4 ワイド端ストッパー
- 5 ズームリング駆動モータ
- 6 バリエータレンズユニット
- 7 フォーカスレンズユニット
- 8 回転絶対位置エンコーダ
- 10 CPU
- 12 ズームモータ
- 13 ズームエンコーダ
- 14 フォーカスモータ
- 15 フォーカスレンズ位置検出エンコーダ
- 16 ズームキー
- 18 テレ端位置検出器

- 1 9 ワイド端位置検出器
- 2 0 リング側ストッパー
- 3 1 レンズ C P U
- 3 2 カメラ C P U
- 3 4、3 5 伝送経路
- 3 6 電気接点
- 4 2 フォーカスリング
- 4 6 フォーカスリング駆動モータ
- 4 8 無限端位置検出器
- 4 9 至近端位置検出器

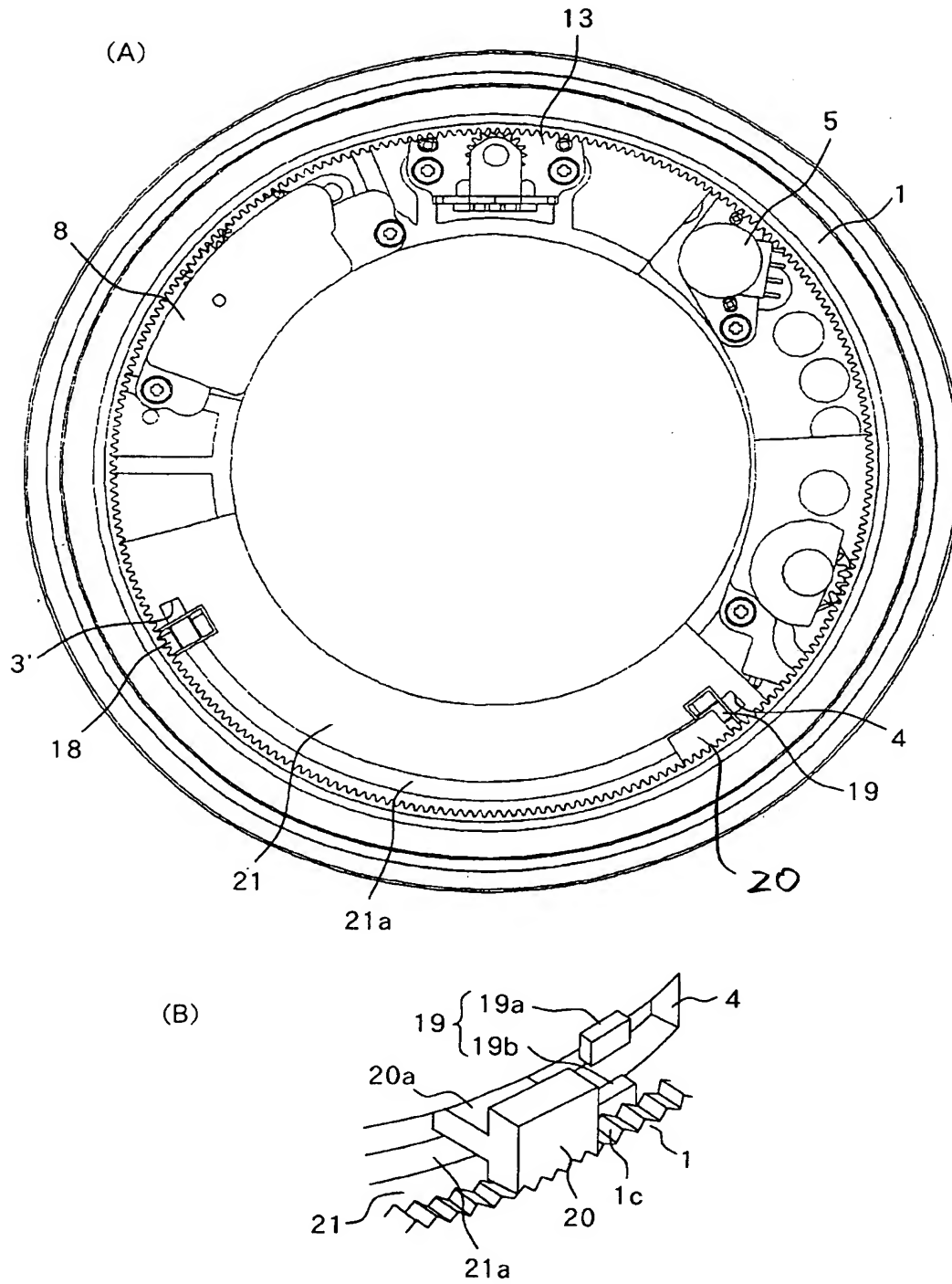
【書類名】

図面

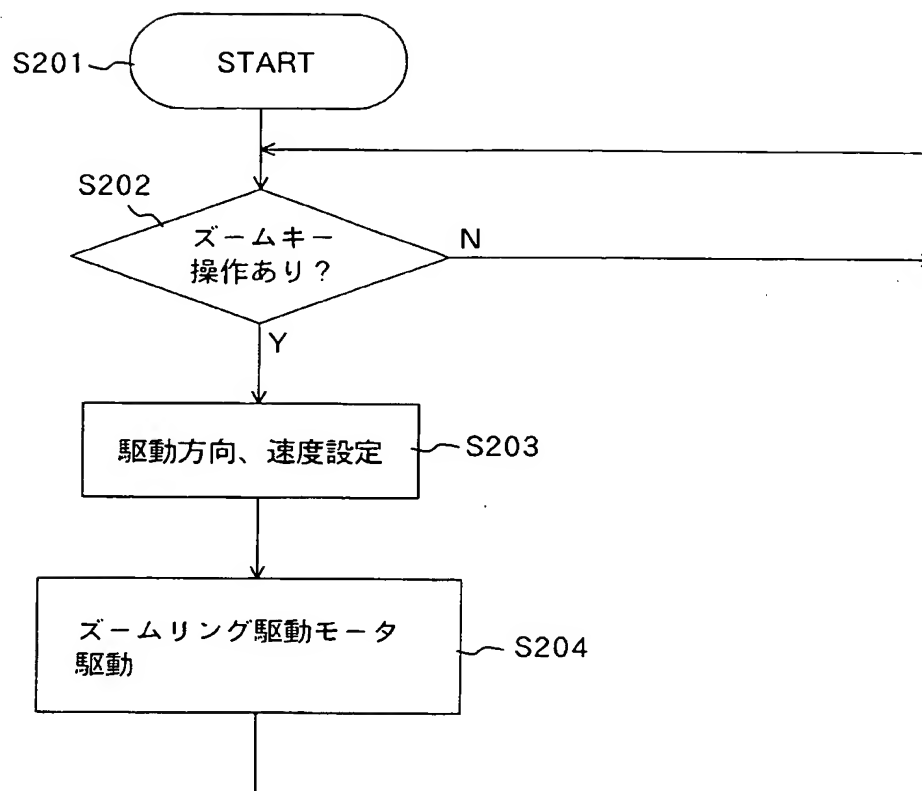
【図 1】



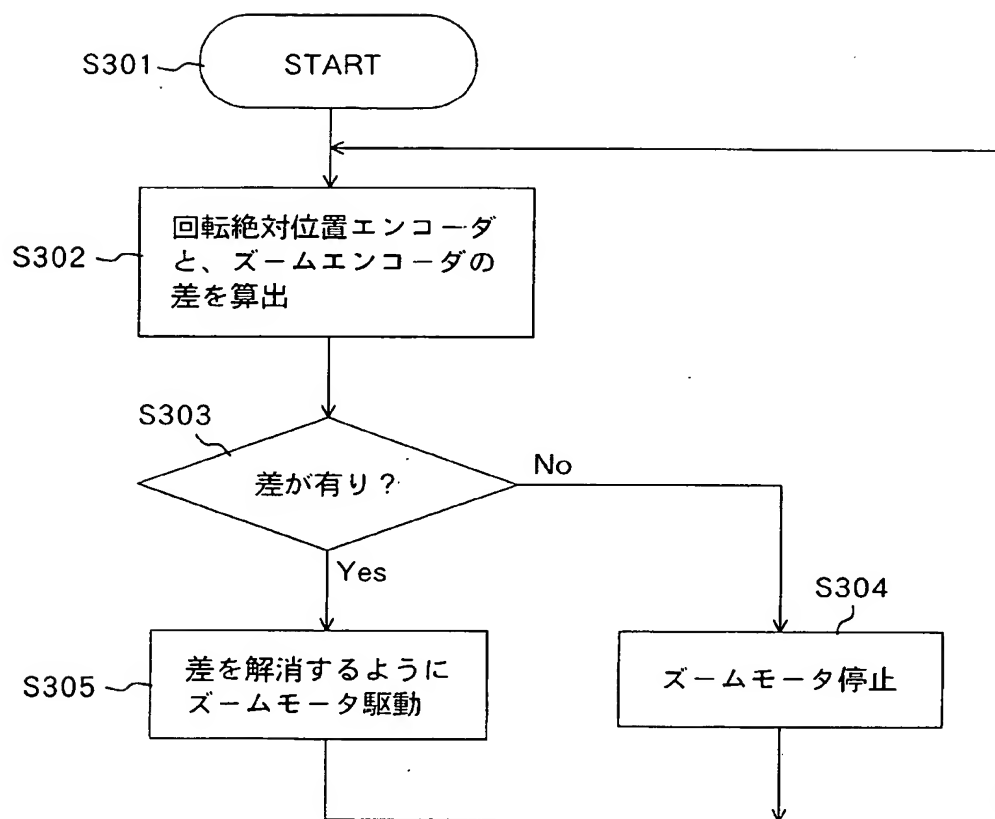
【図 2】



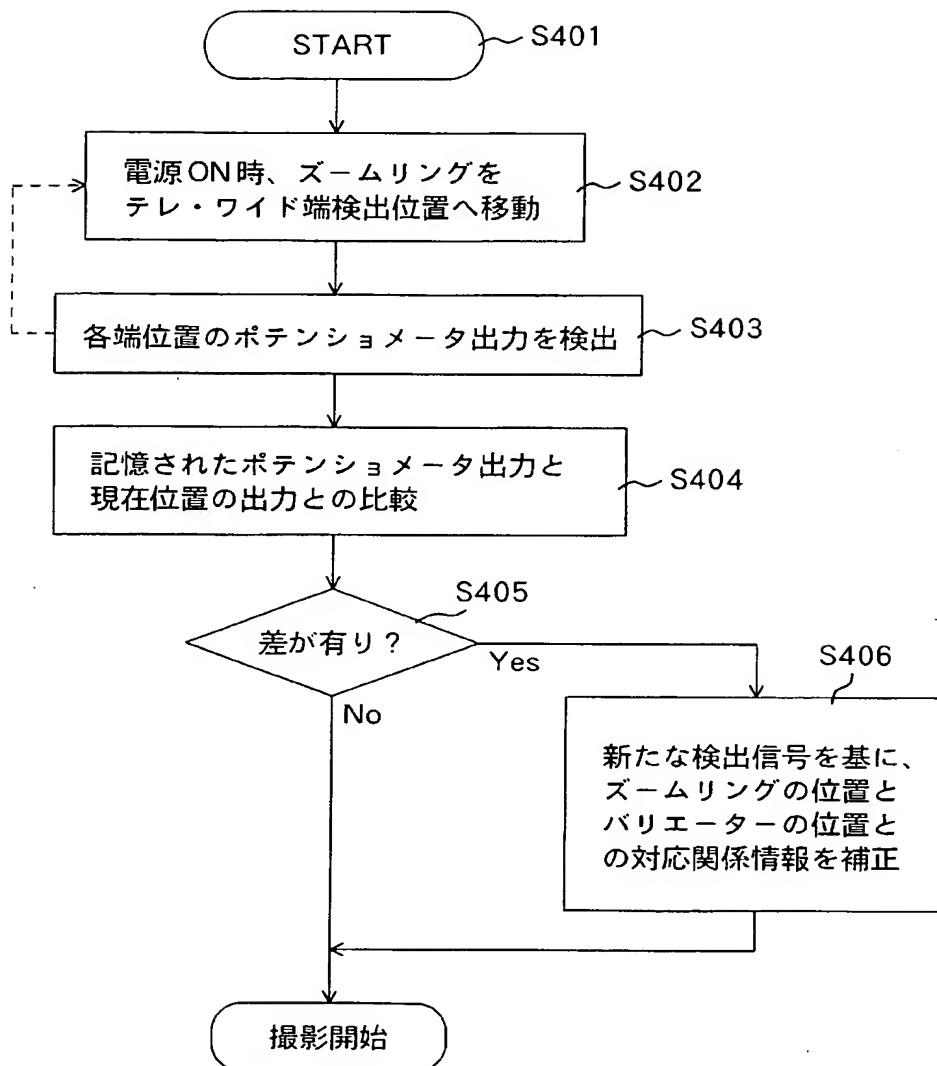
【図 3】



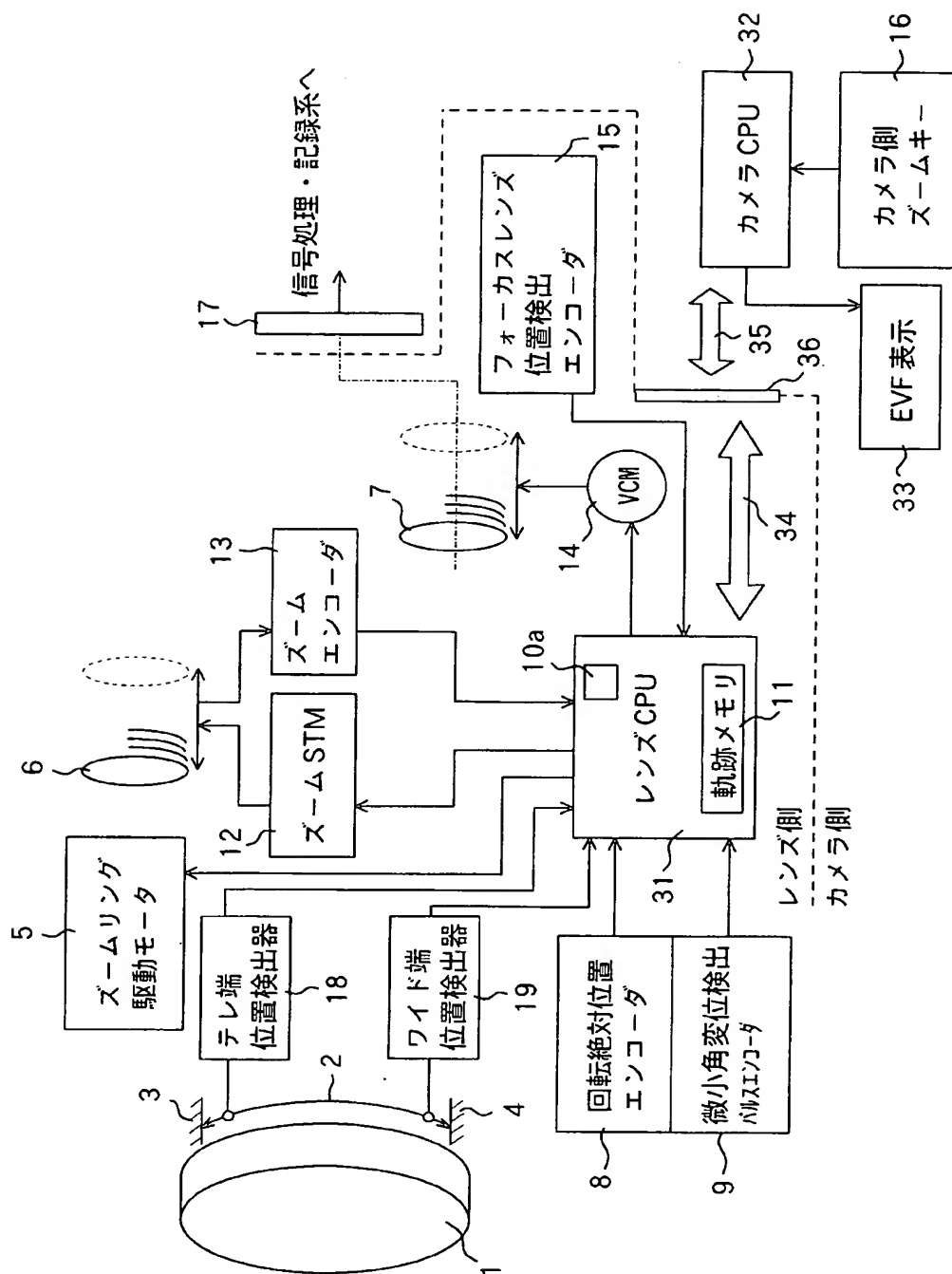
【図 4】



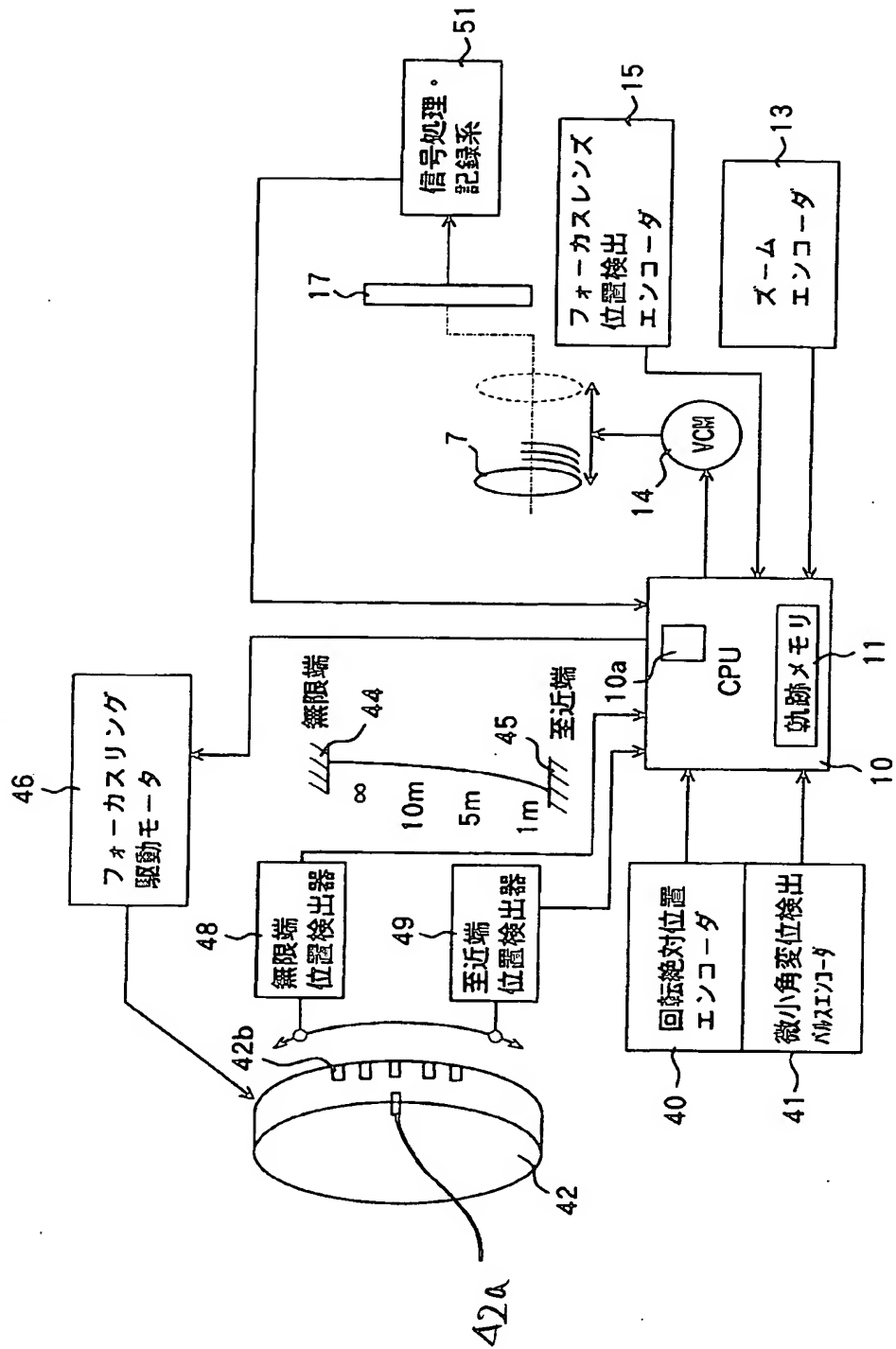
【図 5】



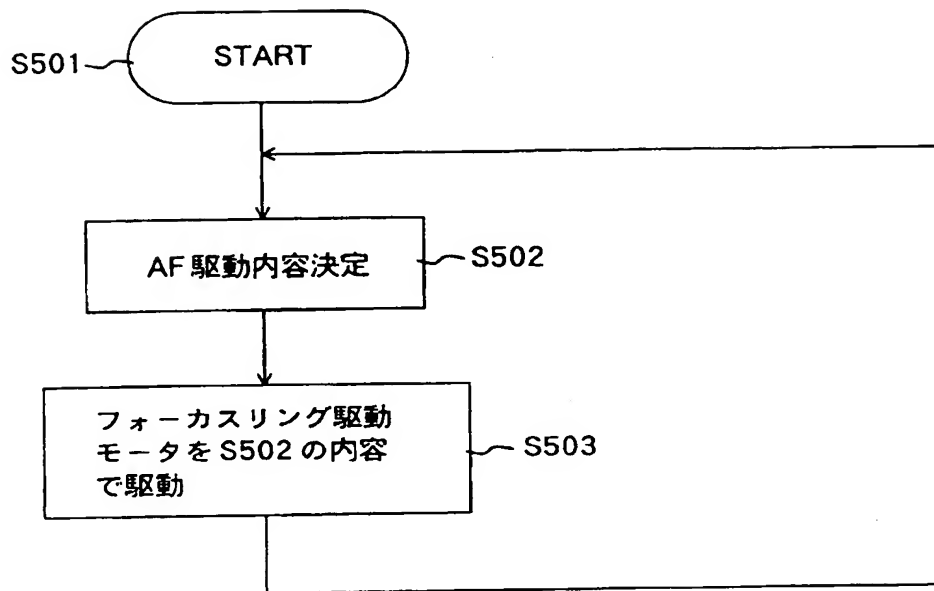
【図 6】



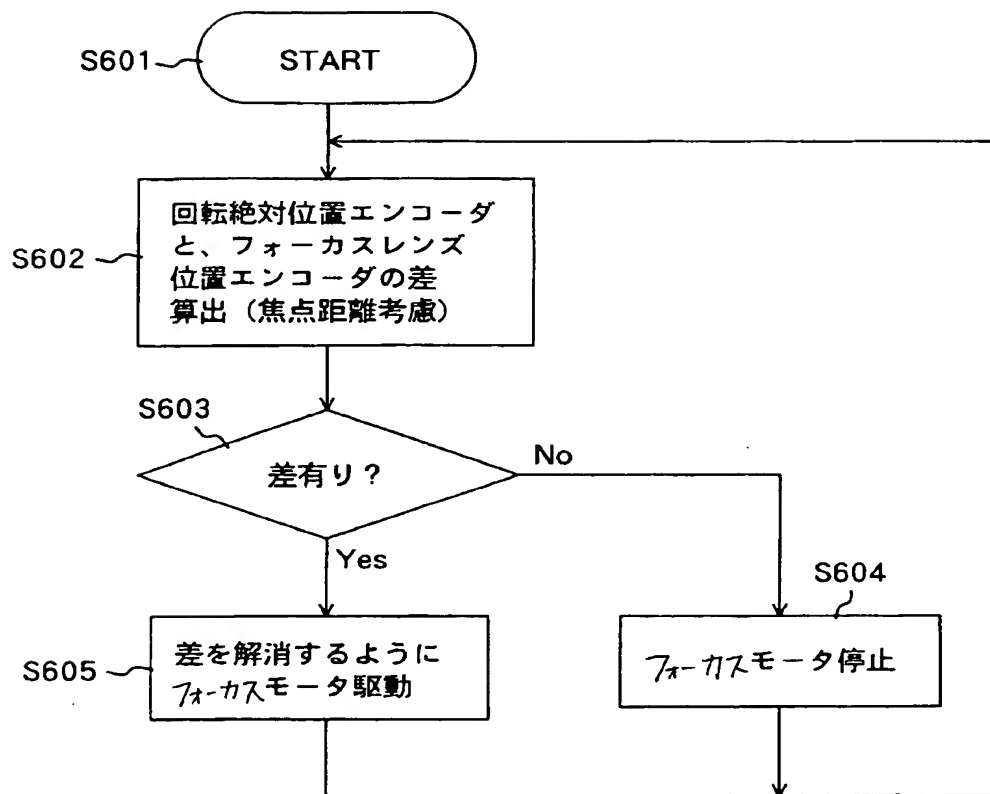
【図 7】



【図 8】



【図 9】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光学機器において、温度変化にかかわらず、操作部材の位置と可動レンズの位置との対応関係を維持することができるようにする。

【解決手段】 可動レンズの駆動を指示するために所定の可動範囲で操作される操作部材 1 と、操作部材の位置を検出する操作部材位置検出手段 8 と、可動レンズを移動させるための信号を出力する信号出力手段 16 と、操作部材位置検出手段により検出した操作部材の位置情報と操作部材の位置および可動レンズの位置の対応関係情報とに基づいてレンズ駆動手段 12 を駆動し、信号出力手段からの信号に基づいて操作部材駆動手段 5 を駆動する制御手段 1 とを有する。操作部材が光学端対応位置に位置したことを検出する端位置検出手段 18, 19 を設け、該端位置検出手段による検出結果と操作部材位置検出手段により検出した操作部材の位置情報とに基づいて上記対応関係情報を補正する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 2 5 0 8 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社